

## ביולוגיה למתמחים – תשפ"ב

כ"א תמוז תשפ"א 1.7.21

מסמך זה כולל התייחסות למיקוד בתכנית הלימודים העיונית (שאלונים 043381, 043387, 043371) ותכנית המעבדה (שאלון 043386) בעקבות מגפת הקורונה והוא רלוונטי לתלמידים שייגשו לבחינות הבגרות בשאלונים אלו בקיץ תשפ"ב. כל הנושאים בתכנית חשובים ורלוונטיים לחינוך. ברור שהמסמך הזה הוא מסמך זמני לשנת הלימודים תשפ"ב, בעקבות פערים שנוצרו בלמידה בסיום שנת תש"ף ובמהלך תשפ"א, ואין בו משום הצהרה כלשהי לגבי חשיבות נושא כזה או אחר. מסמך זה דומה אך לא זהה למסמך שפורסם בתשפ"א בבחירת הנושאים שלא יישאלו לגביהם שאלות בבחינת הבגרות השנה, ולכן יש לעבור עליו בקפדנות, שכן חלו מספר שינויים בהשוואה למסמך של תשפ"א.

**נושאים שלא יישאלו לגביהם שאלות – סומנו בתכלת ובירוק.**

יש להדגיש שוב שהמיקוד שנעשה אינו מעיד על חשיבות הנושאים, אלא מבוסס על שיקולים טכניים הקשורים להיקף השעות, על הקשר בין תכנים בחלק העיוני ובמעבדה ועל הקשר שבין נושאי הליבה לנושאי העמקה ועל הרצון שלא לקבע את הבחירה לאורך זמן. חשוב לגוון באירועי הערכה: לשלב אירועים של הערכה מעצבת ואירועים של הערכה מסכמת: מבחנים/בחנים/משימות/ דו"חות מעבדה, ציון התנהלות בלמידה וכדומה. חלק מאירועי ההערכה יהיו בהיקף מצומצם, חלקם מקיפים יותר ומספר אירועי הערכה גדולים. הדבר חשוב לקביעת ציון שנתי הולם לתלמיד, בסוף השנה.

מספר עמוד	חלק בתכנית
2	עיוני - נושאי ליבה
13	עיוני - נושאי העמקה
19	מעבדה
29	ביוחקר

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>ATP, אנרגיית חום, אנרגיה כימית זמינה, נשימה תאית (ללא פירוט התהליכים).</p> <p>קרום בררני, אוסמוזה, דיפוזיה, העברה פעילה.</p>	<p><b>גוף האדם - מבט על</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>גוף האדם בנוי ממערכות הפועלות תוך וויסות ותיאום. התיאום והוויסות של פעולת המערכות בגוף האדם מתבצעים באמצעות תקשורת בין המערכות, שבה משתתפות מערכת ההובלה, מערכת העצבים והמערכת ההורמונלית.</li> <li>הסביבה הפנימית של גוף האדם נשמרת יציבה בתחומים מסוימים (<b>הומיאוסטזיס</b>).</li> <li>העור ורקמות החיפוי הם הגבולות בין הסביבה הפנימית של הגוף לסביבה החיצונית.</li> <li>יחסי הגומלין בין גוף האדם ובין סביבתו כוללים: קליטת חומרים ואנרגיה, קליטת מידע, הפרשת חומרים ופליטת חום.</li> <li>האדם, ככל יצור חי, זקוק לחומרים לבניית הגוף ולהפקת אנרגיה.</li> <li>תהליכים של חילוף חומרים (<b>מטבוליזם</b>) נעשים בתאי הגוף בסיוע של אנזימים המשמשים כזרזים ביולוגיים.</li> <li>קרום התא מאפשר/מונע מעבר של חומרים דרכו. הודות לתכונה זו נשמרת בתוך התא סביבה פנימית שונה מהסביבה החיצונית.</li> </ul>	<p>גוף האדם בנוי מתאים, רקמות, איברים ומערכות.</p> <p>התפקוד הכולל של הגוף מותנה בתיאום ובויסות כל הפעילויות המתרחשות בו.</p> <p>האדם הוא יצור רב-תאי, הוא מופרד מן הסביבה, מקיים עמה יחסי גומלין ושומר על סביבה פנימית יציבה.</p> <p>חילוף חומרים (מטבוליזם) מאפיין יצורים חיים.</p> <p>בכל תא מתקיימים תהליכים להפקת אנרגיה זמינה.</p> <p>התאים, מהם בנוי גוף האדם, מופרדים מן הסביבה על ידי קרום בררני. בתוך התא קיימת סביבה פנימית שונה מסביבת הנוזל הבין-תאי.</p>
<p><b>פרוק מכני, פרוק כימי, ספיגה.</b></p>	<p><b>מערכות בגוף</b></p> <p><b>מערכת העיכול</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>מיקום, התאמה בין מבנה לתפקוד</li> <li>עיכול מזון וספיגת מזון אל מערכת ההובלה</li> </ul>	<p>המערכות השונות בגוף מאפשרות קיומם של תהליכים פיזיולוגיים.</p> <p><b>במערכת העיכול מתקיים תהליך פרוק/ספיגה של מזון המהווה מקור לחומרים לבנייה ולהפקת אנרגיה.</b></p>
<p>בית החזה, נאדיות הריאה, סמפונות, סרעפת, קנה נשימה, ריאות, שרירים בין-צלעיים. לחץ אוויר, נשיפה, קצב נשימה, שאיפה.</p>	<p><b>מערכת הנשימה</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>מיקום, התאמה בין מבנה לתפקוד</li> <li>חילוף גזים (חמצן ו-CO<sub>2</sub>) עם הסביבה</li> <li>ויסות קצב הנשימה.</li> </ul>	<p>במערכת הנשימה מתקיים חילוף גזים בין הסביבה החיצונית לסביבה הפנימית של הגוף.</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
CO <sub>2</sub> , חומצה פחמתית, מרכז הנשימה במוח. ניקוטין, עטרן, CO	<ul style="list-style-type: none"> <li>השפעת העישון וזיהום האוויר על מערכת הנשימה</li> </ul>	
<p>אבי העורקים, ורידים, ורידי הריאה, חדר, טסיות דם (לוחיות דם), כלי דם כליליים, נוזל הדם (פלסמה), נימים, עורקים, עליה, תאי דם אדומים, תאי דם לבנים.</p> <p>דופק, לחץ דם (דיאסטולי וסיסטולי), מחזור דם גדול, מחזור דם קטן, פעימת לב. ברזל, המוגלובין.</p> <p>טסיות דם/לוחיות דם, פיברין, פיברינוגן.</p>	<p><b>מערכת הובלה</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>מערכת זרימה ותיווך המקשרת בין מערכות שונות.</li> <li>לב – מיקום, התאמה בין מבנה לתפקוד</li> <li>כלי הדם – סוגים, התאמה בין מבנה לתפקוד</li> <li>רקמת הדם - הרכב ותפקוד.</li> <li>הובלת חמצן בדם: קישור להמוגלובין שבתאי דם אדומים.</li> <li>הובלת CO<sub>2</sub> בדם: תגובה עם המים בפלסמה, המסה בפלסמה, קישור להמוגלובין.</li> <li>הובלת חומרים.</li> <li>הסעת חום.</li> </ul> <p>קרישת הדם כמנגנון למניעת איבוד דם.</p> <p>הגנה: תאי דם לבנים</p>	<p>מערכת הובלה מתווכת בין הסביבה החיצונית לסביבה הפנימית של הגוף, מקשרת בין חלקי הגוף ומאפשרת מעבר חומרים ביניהם.</p>
<p>אדרנלין, נפח פעימה, קוצב לב, קצב לב, תפוקת לב.</p> <p>אריתרופויטיין, קצב לב</p> <p>גלוקוז, המוגלובין, כולסטרול, ספירת דם,</p> <p>הזעה, הומיותרמי/אנדותרמי, הסעת חום, קצב חילוף חומרים (מטבוליזם), כלי דם היקפיים, קוטר כלי דם, רעידות</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ויסות קצב הלב.</li> <li>ויסות זרימת הדם לאברי גוף שונים.</li> </ul> <p>תגובה לגבהים, ויסות ייצור תאי דם אדומים</p> <p>בדיקת דם</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ויסות טמפרטורת הגוף – מנגנונים פיזיולוגיים ומנגנונים התנהגותיים.</li> <li>בדיקת טמפרטורת הגוף</li> </ul>	<p>חריגות מהמצב ההומיאוסטטי ניתן לאבחן באמצעות בדיקות שונות.</p>
<p>כליה, נפרון, ספיגה חוזרת, שלפוחית שתן, שתן, שתנן, תסנין.</p> <p>הזעה, התייבשות, מאזן מים תקין, נפח השתן וריכוזו, ADH.</p> <p>גלוקוז, חלבון</p>	<p><b>מערכת הפרשה</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>מיקום</li> <li>הכליה כאיבר הומאוסטטי. תפקודים עיקריים: <ul style="list-style-type: none"> <li>סילוק חומרי פסולת הנוצרים בתאים וסילוק רעלים ממקור חיצוני.</li> <li>ויסות מאזן מים, מלחים וחומרים חיוניים אחרים.</li> </ul> </li> </ul> <p>בדיקת שתן</p>	<p>במערכת ההפרשה מסולקים חומרי פסולת מהגוף.</p> <p>חריגות מהמצב ההומיאוסטטי ניתן לאבחן באמצעות בדיקות שונות</p>

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים
<p>לגוף מערכות הגנה המונעות חדירת גורמים זרים ומערכות המזהות גורמים שחדרו לגוף ומגיבות אליהם.</p> <p>חומר זר (אנטיגן) או אורגניזם זר, החודר לסביבה הפנימית, עלול לגרום לשיבושים שונים הבאים לידי ביטוי במחלה.</p>	<p><b>מערכות ההגנה</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• תגובה לא ייחודית</li> <li>- אברים, תאים.</li> <li>- דלקת, סימנים חיצוניים של דלקת</li> <li>• תגובה חיסונית ייחודית</li> <li>- הבחנה בין "עצמי" ל"לא עצמי" (זר)</li> <li>- זיכרון חיסוני</li> <li>- יצירת נוגדנים</li> <li>• חיסון: חיסון סביל, חיסון פעיל</li> <li>• קבוצות דם (A,B,O) ועירווי דם.</li> </ul>	<p>דלקת (זיהומית), דמעות, מוגלה, עור, פגוציטים (תאים בלעניים), ריסיס</p> <p>ריריות</p> <p>אנטיגן, דחיית שתל, השתלת איברים, חיסון טבעי, חיסון מלאכותי, לימפוציט, נוגדן, תא זיכרון, תגובה ראשונית, תגובה שניונית.</p> <p>תרומת דם, Rh</p>
<p>קליטת מידע, עיבודו ותגובה עליו מאפיינים יצור חי.</p> <p>מערכות העצבים וההורמונים משתתפות בקליטת מידע, עיבודו ותגובה עליו ומאפשרות שמירה על ההומיאוסטזיס.</p>	<p><b>מערכות תקשורת, ויסות ותיאום</b></p> <p><b>מערכת העצבים</b></p> <p>האדם קולט גירויים ואותות מהסביבה החיצונית והפנימית. באמצעות איברי חוש ותאי חישה, מעבד אותם ומגיב עליהם תוך תיאום בין המערכות והאיברים השונים.</p> <p>מסלול העברת מידע: תאי חישה - תאי עצב תחושתיים - מערכת עצבים מרכזית - תאי עצב תנועתיים - תאי מטרה (שריר, בלוטה).</p> <p>תאי העצב (נוירונים)</p> <p>התאמה בין מבנה לתפקוד:</p> <p>העברת אותות (גירויים) בתאי עצב - אות חשמלי, אות כימי מעבר האות העצבי בין תא עצב אחד לאחר, או בין תא עצב לתא מטרה נעשה (בדרך כלל) כאות כימי בסינפסה.</p> <p>השפעת חומרים על מערכת העצבים</p> <p>אלכוהול, סמים ותרופות כחומרים המשנים תהליכים בסינפסות</p> <p>מערכת העצבים המרכזית כמערכת מתאמת ומווסתת, פעולות רצוניות ובלתי רצוניות.</p>	<p>תאי חישה, קולטנים (רצפטורים) ייחודיים.</p> <p>אקסון, גוף התא, דנדריטים.</p> <p>דחף עצבי, נוירורנסמיטר, סינפסה, קולטן.</p> <p>הערה: קולטן - המיקוד כאן מתייחס רק לקולטן בהקשר על מערכת העצבים. בהקשרים אחרים תמונח נשאר.</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>מוח השדרה</p> <p>רפלקס</p> <p>מערכת עצבים אוטונומית, מערכת עצבים רצונית</p>	<p><b>המוח</b></p> <p>המוח הגדול כבנוי משתי המיספרות.</p> <p>קליפת המוח ותפקודה.</p> <p>אזורים שונים בכל המיספרה אחראים על תפקודים שונים. חלק מהעיבוד החושי וכן העיבוד המוטורי מתבצע כך שצד שמאל של המוח שולט על החלק הימני של הגוף ולהיפך. גודל מוח/ קפלים בהשוואה למוח של בעלי חיים אחרים ומשמעות התופעה.</p> <p>גזע המוח ותפקודיו.</p> <p>שינוי עוצמת הקשר בין תאי העצב ומספר הסינפסות בתהליכי למידה וזיכרון.</p> <p>• מערכת העצבים ההיקפית ותפקודה.</p>	
<p>אדרנלין, איבר מטרה, הורמונים, משוב שלילי, קולטן.</p> <p>לבלב, גליקוגן, גלוקגון, אינסולין, סוכרת.</p>	<p><b>המערכת ההורמונלית (מערכת הפרשה פנימית)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• מערכת המווסתת פעילות מערכות שונות באמצעות הורמונים.</li> <li>• בלוטות הפרשה פנימית, מקומן, תפקודן וההורמונים המופרשים על ידן: <ul style="list-style-type: none"> <li>- לבלב - אינסולין</li> <li>- היפופיזה - LH, FSH, ADH</li> <li>- <del>שחלה - אסטרוגן ופרוגסטרון או אשך - טסטוסטרון</del></li> </ul> </li> <li>• ויסות רמת הסוכר בדם</li> </ul>	<p>מערכות העצבים וההורמונים משתתפות בקליטת מידע, עיבודו ותגובה עליו ומאפשרות שמירה על ההומיאוסטזיס.</p>
<p>אמוניה, אלכוהול</p>	<p><b>הכבד</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• מיקום ותפקוד.</li> <li>- יצירת שתנן</li> <li>- אגירת פחמימות</li> <li>- נטרול רעלים</li> </ul>	<p>הכבד מסייע לתהליכים ההומאוסטטיים</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>מערכת רבייה נקבית - חצוצרה (צינור הביציות), נרתיק, רחם, שחלה, תא ביצה (ביצית).</p> <p>אסטרוגן, פרוגסטרון, בינן, גופיץ צהוב, וסת, זקיף.</p> <p>מערכת רבייה זכרית - אשך, ערמונית, פינן, צינור מוביל זרע, תא זרע.</p> <p>טסטוסטרון</p> <p>היפופיזה, זיגוטה, משוב שלילי, LH, FSH.</p> <p>תא רבייה (גמטה) הפרייה</p>	<p><b>מערכת הרבייה באדם</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• מיקום והתאמת מבנה לתפקוד</li> <li>• ניסוח הורמונלי של תהליכי רבייה באדם</li> <li>• הפרייה חוץ גופית.</li> </ul>	<p>מערכת הרבייה מאפשרת המשכיות של קיום המין על ידי העברת מידע תורשתי מדור לדור.</p> <p>רבייה מותנת בהגעת תאי זרע אל הביציות, הפריה, והתפתחות העובר.</p> <p>תהליך הרבייה מוסדר באמצעות מנגנוני ניסוח ותקשורת.</p>

**התא - מבנה ופעילות**

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>תא בעל חיים, תא חיידק, תא צמח</p> <p>גרעין התא, דופן תא, חלולית, ליזוזומים, מיטוכונדריה, פלסטידות, ציטופלסמה, קרום התא, ריבוזומים, שלד תוך תאי.</p>	<p><b>מאפייני החיים ומבנה התא - מבט על</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• הפרדה מהסביבה החיצונית סביבה פנימית יציבה, חילוף חומרים (מטבוליזם), התרבות, תגובה לגירוי, גדילה והתפתחות מאפיינים תאים.</li> <li>• תאים פרוקריוטים ותאים אאוקריוטים - מאפיינים</li> <li>• אברוני התא ותפקודם</li> <li>• סוגי תאים ביצור רב תאי: דמיון, שוני, התאמה בין מבנה לתפקוד.</li> <li>• נגיפים (וירוסים)</li> <li>• חיידקים</li> </ul>	<p>התא הוא יחידת המבנה והתפקוד ביצורים החיים.</p> <p>בכל היצורים ניכרת אחידות רבה במבנה הבסיסי של התאים, בהרכב שלהם ובתהליכי היסוד המתקיימים בהם, בצד שונות בצורה ובתפקוד.</p>
<p>דו סוכר, חד-סוכר, חומצות אמיניות, חומצות גרעין, חומרים אורגניים, חומרים אי-אורגניים,</p>	<p><b>ההרכב הכימי של התא</b></p>	<p>בתא מתקיימת סביבה מימית. רוב החומרים הבונים את תאי היצורים החיים הם תרכובות</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
חלבונים, ליפידים, נוקלאוטידים, פחמימות, רב-סוכר, תאית, DNA, RNA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>היסודות העיקריים הבונים את התרכובות האורגניות הם מועטים (C,H,O,N,P,S), ואף על פי כן מגוון התרכובות בכל תא גדול מאוד.</li> <li>ההרכב והתכונות של פחמימות, ליפידים, חלבונים, חומצות גרעין.</li> </ul>	פחמן אורגניות מסוגים שונים. בתאים מצויים גם מינרלים.
חומרי תשמורת: גליקוגן, עמילן, שומנים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>חומרי תשמורת: חשיבות, מאפיינים, דוגמאות בצמחים ובבעלי חיים.</li> <li>חשיבות המים והמינרלים.</li> </ul>	
איזוטוני, בררנות, הומאוסטזיס, היפוטוני, היפרטוני, חדירות הקרום.  חלבונים, משאבות, נשאים פוספוליפידים, קולטנים, תעלות.  אוסמוזה, אנדוציטוזה, אקסוציטוזה, דיפוזיה, דפלסמוליזה, העברה פעילה, מפל ריכוזים, פלסמוליזה. קולטנים יחודיים	<p><b>מעבר חומרים אל התא וממנו</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>קרום התא, הוא מבנה דינמי, המאפשר קיום סביבה פנימית יציבה השונה מן הסביבה החיצונית של התא.</li> <li>מבנה קרום התא והתאמה לתפקוד.</li> <li>דרכים למעבר חומרים דרך קרום התא.</li> <li>קליטת אותות מהסביבה החיצונית אל תוך התאים נעשית דרך קרום התא.</li> </ul>	קרום התא (ממברנה) מפריד בין הסביבה הפנימית לסביבה החיצונית של התא, דרכו מתקיים מעבר דו כיווני של חומרים.
כלורופלסטידות, מיטוכונדריה	<ul style="list-style-type: none"> <li>המידור בתא מאפשר פעילות מגוונת וקיום סביבות שונות בתוך התא ובתוך האברונים השונים.</li> </ul>	בתוך תא אאוקריוטי יש קרומים התוחמים אברונים ויוצרים מידור בתא.
כלורופיל, כלורופלסטידות.	<p><b>חילוף חומרים ושינויים אנרגטיים</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>מקור החומרים המשמשים לתהליכי חילוף החומרים הוא הזנה הטרטרופית או אוטוטרופית.</li> <li>תהליך הפוטוסינתזה כתהליך המרת אנרגיית אור לאנרגיה כימית, הניתנת לניצול על ידי יצורים חיים.</li> </ul>	בתאים מתקיימים תהליכים של פירוק, בנייה ושינוי – חילוף חומרים (מטבוליזם). תהליכים אלה מלווים בשינויים אנרגטיים. התהליכים הכימיים ביצור החי מזורזים על ידי אנזימים.

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>אנרגיית חום, גליקוליזה חד-סוכר, מיטוכונדריה, נשימה אירובית, פוספט (זרחה), תסיסה, ATP, ADP. אתר פעיל, בופר, דנטורציה, מבנה מרחבי, מעכב, ספציפיות.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>הנשימה התאית כהליך אנזימטי רב-שלבי, שבו מופקת אנרגיה כימית, המשמשת לביצוע כל תהליכי החיים בתא.</li> <li>חשיבות ה-ATP כמתווך בתהליכים צורכי אנרגיה כגון העברה פעילה, ושינויים כימיים</li> <li>האנזימים כזרזים ביולוגיים, המאפשרים את קיומם של התהליכים בתא.</li> <li>פעולת האנזימים מושפעת מגורמים שונים, כמו pH, טמפרטורה, ריכוז סובסטרט (מצע), ריכוז אנזים ומעכבים.</li> </ul>	
<p>בסיס חנקני, גדיל, גדיל משלים, גן, דאוקסי-ריבוז, זרחה, חומצות גרעין, נוקלאוטיד, סליל כפול, ריבוז. מוטציה אדנין (A), גואנין (G), ציטוזין (C), תימין (T) כרומטידות, צנטרומר</p>	<p><b>החומר התורשתי</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה ה-DNA.</li> <li>מאפייני ה-DNA: <ul style="list-style-type: none"> <li>בעל הרכב אופייני למין וייחודי לפרט;</li> <li>נשמר (ברובו) במעבר בין הדורות;</li> <li>יציב מאוד;</li> <li>יכול לעבור שינויים (מוטציות).</li> </ul> </li> <li>מבנה הכרומוזום</li> </ul>	<p>החומר התורשתי בכל היצורים הוא ה-DNA הצופן הגנטי פוענח, והוא אחיד בכל היצורים החיים.</p> <p>בתאים אאוקריוטים ה-DNA מאורגן בכרומוזומים. מספרם קבוע ואופייני למין.</p>
<p>אנזים משכפל DNA כישור, כרומוזומים, דיפלואיד, הפלואיד, הפרדה בלתי תלויה, הפריה, זיגוטה, כרומוזומים הומולוגיים, תא רבייה (גמטה), תא ביצה, תא זרע</p> <p><b>תסמונת דאון</b></p>	<p><b>מחזור התא</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>שיכפול DNA</li> <li>מיטוזה</li> <li>מתרחשת בתאי גוף (תאים סומטיים)</li> <li>חשיבות התהליך: גדילה, התמיינות, רבייה אל זוויגית.</li> <li>עיקרון החלוקה: יצירת שני תאי בת זיהים לתא האם.</li> <li>מיוזה: חלוקת הפחתה <ul style="list-style-type: none"> <li>הבסיס התאי של הרבייה הזוויגית</li> <li>עיקרון החלוקה: יצירת תאי בת המכילים מחצית ממספר הכרומוזומים.</li> <li>חשיבות התהליך: יצירת תאים הפלואידים; הגדלת השונות הגנטית.</li> </ul> </li> <li>שגיאות בהפרדות כרומוזומים</li> </ul>	<p>כל תא נוצר מתא קודם. לפני חלוקת התא ה-DNA משוכפל ומועבר בצורה מדויקת (לרוב) לתאי הבת.</p> <p>ביצורים שבהם מתקיימת רבייה זוויגית מתרחשת חלוקת הפחתה (מיוזה).</p>



מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>גן, חומצה אמינית, צופן גנטי (קוד גנטי), קודון, ריבוזומים, תעתוק, תרגום,</p> <p>RNA מוביל (tRNA), RNA שליח (mRNA).</p> <p>אדנין (A), גואנין (G), ציטוזין (C), תימין (T), אורציל (U)</p> <p>אנזים מתעתק DNA</p> <p>הורמונים, קולטנים</p> <p>תא גזע (stem cell).</p>	<p><b>מ-DNA לחלבון</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ביטוי החומר התורשתי נעשה בדרך כלל במסלול של: DNA ← RNA ← חלבון</li> <li>ביטוי גנים מבוקר על ידי אותות תוך תאיים וחץ תאיים.</li> <li>באאוקריוטים – בקרה על ביטוי גנים יכולה להיות בכל אחד מהשלבים במסלול מ-DNA לחלבון.</li> <li>בעת התמיינות ביצורים רב תאיים נקבעים תפקודים שונים של התא באמצעות תהליכי בקרה על פעילות הגנים (הפעלה, השתקה).</li> </ul>	<p>החומר התורשתי מקודד ליצירת חלבונים, הבאים לידי ביטוי בתכונות.</p> <p>כל הגנום נמצא בכל התאים בגוף, אך בכל תא באים לידי ביטוי רק חלק מן הגנים. קיימת בקרה על ביטוי הגן המתאים בעוצמה, במקום ובזמן, בהתאם לתנאי הסביבה.</p>
מוטגן	<p><b>מוטציות</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>מוטציה היא שינוי ברצף הבסיסים ב-DNA.</li> <li>מוטציות נקודתיות (החסרה, הוספה, החלפה).</li> <li>לא כל שינוי ברמת ה-DNA מתבטא ברמת החלבון.</li> </ul>	במולקולות ה-DNA חלים לעתים שינויים.
<p>אלל, אלל דומיננטי, אלל רצסיבי, גן, גנוטיפ, דור ההורים (P), דור צאצאים ראשון (F1), דור צאצאים שני (F2), הומוזיגוט, הטרוזיגוט, הכלאת מבחן, זוויג, זן (גזע) טהור, פנוטיפ, קודומיננטיות, שושלות.</p>	<p><b>תורשה מנדלית</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>דרך ההורשה של תכונה אחת, היחסים המספריים בין הפנוטיפים, הכלאות מבוקרות.</li> <li>גנים מרובי אללים</li> <li>הורשה בתאחיזה לזוויג</li> <li>גנטיקה במשפחת האדם: סוגי דם, דממת (המופיליה), עיוורון צבעים.</li> </ul>	קיימים כללים שעל פיהם בא לידי ביטוי האופי ההסתברותי של מעבר התכונות מדור לדור.
פרויקט הגנום:	<p><b>תורשה, רפואה וחברה</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>הנדסה גנטית</li> <li>מאפשרת שינויים מכוונים ב-DNA של תא או של אורגניזם.</li> <li>דוגמאות ליישומים: עמידות צמחים למזיקים, שיפור יבול, ייצור חלבונים והורמונים חסרונות: הפצת גנים באופן בלתי מבוקר.</li> <li>שיבוט ושימוש בתאי גזע.</li> </ul>	<p>הידע בתורשה ובהנדסה גנטית מיושם בחקלאות, בתעשייה הביוטכנולוגית וברפואה.</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>גורם מגביל, מינים אנדמיים, מגוון ביולוגי</p>	<p><b>מאפייני הסביבה</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>גורמים אביוטים: מים, קרקע, אור וקרינה, טמפרטורה, רוח, חמצן, ו-CO<sub>2</sub>.</li> <li>גורמים ביוטיים: צמחים, בעלי חיים, פטריות חיידקים</li> </ul>	<p>הסביבה מאופיינת על ידי גורמים אביוטיים וגורמים ביוטיים, המשפיעים אלו על אלו. כל המאפיינים של בית הגידול יוצרים יחד את התנאים בבית הגידול, וחלק מהם מהווים משאבים הנחוצים לחיי היצורים. כל אחד מהגורמים יכול להוות גורם מגביל של גודל אוכלוסיות היצורים בבית הגידול ויחד הם קובעים את כושר הנשיאה של הסביבה.</p>
<p>אוטורופים, הטורופים, יצרנים, צרכנים ראשוניים, צרכנים שניוניים הדדיות (מוטואליזם), טפילות, קומנסליזם.</p>	<p><b>יחסי גומלין</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>יחסי ההזנה בין יצרנים לבין צרכנים</li> <li>טריפה, הימלטות מטריפה.</li> <li>תחרות בתוך אוכלוסיות ובין אוכלוסיות.</li> <li>יחסי שיתוף (סימביוזה) מסוגים שונים.</li> <li>השפעת יחסי הגומלין על גודל האוכלוסייה.</li> </ul>	<p><b>בין פרטים של אותה אוכלוסייה ובין פרטים של אוכלוסיות שונות באותה חברה מתקיימים יחסי גומלין מסוגים שונים. יחסי הגומלין בתוך האוכלוסיות וביניהן משפיעים על גודלן.</b></p>
<p>אנרגיה כימית, אנרגיית חום, ביומסה, זמינות, חומר אורגני, חומר אי-אורגני, טורף-על, יחסי הזנה, יצרנים, מפרקים (חיידקים ופטריות), נשימה, פוטוסינתזה, צרכנים ראשוניים, שניוניים, קיבוע חנקן.</p>	<p><b>מקורות אנרגיה, מעברי אנרגיה ומעברי חומרים במערכת אקולוגית</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>השמש מקור האנרגיה הראשוני והעיקרי במרבית המערכות האקולוגיות.</li> <li>מעברי אנרגיה בין גורמים ביוטיים לבין הסביבה האביוטית.</li> <li>זרימת אנרגיה בין גורמים ביוטיים נעשית באמצעות הזנה.</li> <li>דרכים לייצוג מעברי אנרגיה וחומרים במערכת האקולוגית. שרשרת מזון, מארג מזון ופירמידה אקולוגית.</li> </ul>	<p>כל היצורים החיים זקוקים לחומרים ולמקור אנרגיה לקיומם. הם קולטים חומרים ואנרגיה מהסביבה ומשחררים לסביבה חומרים ואנרגיית חום.</p> <p>הביוספרה היא מערכת אקולוגית סגורה לחומרים ופתוחה לאנרגיה.</p> <p>למיקרואורגניזמים יש תפקיד חיוני במחזור החומרים בטבע</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>מחזורי חומרים בטבע: מחזור חנקן (ללא פירוט תהליכים כימיים) ומחזור הפחמן.</li> </ul>	
<p>כשירות, שכיחות, מין (species), מגוון ביולוגי.</p>	<p><b>תהליכים אבולוציוניים</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>תיאוריית האבולוציה מתבססת על שלוש עובדות:             <ul style="list-style-type: none"> <li>בכל אוכלוסייה קיימת שונות, שחלקה תורשתית.</li> <li>מספר הצאצאים הנוצרים גדול ממספר הצאצאים השורדים.</li> <li>קיים קשר בין תכונות הפרט לבין הסיכויים שלו לשרוד ולהתרבות בתנאי סביבה מסוימים. עם הזמן תעלה באוכלוסייה שכיחותם היחסית של פרטים בעלי תכונות המקנות להם יתרון.</li> </ul> </li> <li><b>התאמה</b></li> </ul>	<p>תהליכים אבולוציוניים משפיעים על שכיחות של תכונות המאפיינות את המין, ועל מגוון המינים.</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
מחסום רבייתי, מינים אנדמיים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ההתאמה היא תוצר של תהליכי ברירה טבעית.</li> <li>• <b>שונות</b></li> <li>- שונות בין פרטים בתוך המין מתבטאת בהבדלים: התנהגותיים, פיזיולוגיים אנטומיים וברמה התאית מולקולרית.</li> <li>- מקורות השונות: <ul style="list-style-type: none"> <li>- צירופים שונים של אללים</li> <li>- רבייה זוויגית</li> <li>- מוטציות אקראיות בתאי הזוויג או בזיגוטה</li> </ul> </li> <li>• <b>ברירה טבעית</b></li> <li>- שונות בטבע כחומר גלם לברירה טבעית, תחרות על משאבים, הישרדות, העמדת צאצאים פוריים והתאמה.</li> <li>-</li> <li>- תהליכי ברירה טבעית משפיעים על המגוון בתוך המינים, ועל המגוון של המינים.</li> <li>• <b>הרכב אוכלוסיות מושפע גם מאירועים אקראיים</b></li> <li>- אירועים אקראיים מתקיימים במקביל לתהליכי ברירה טבעית.</li> <li>- השפעת אירועים אקראיים ומוטציות אקראיות גדולה במיוחד באוכלוסיות קטנות, ועשויה לגרום לעליה בשכיחות של תכונות שאין להן יתרון בסביבה.</li> <li>- היווצרות הבדלים בין תת אוכלוסיות יכולה לגרום להיווצרות מינים חדשים, וכך לגרום להגדלה של מגוון המינים.</li> </ul>	
הומאותרמים (אנדותרמים), פויקילותרמים (אקטותרמים)  בצל, דיות, האבקה, הפצת זרעים, זרע, נביטה, פיונית, פקעת, פרח, פרי.	<p><b>התאמה לבתי גידול</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• סוגים שונים של התאמות: מורפולוגית, פיזיולוגית-ביוכימית, התנהגותית.</li> <li>• מחזור חיים של צמחים</li> <li>• מחזור חיים של חד-שנתיים וגיאופיטים כהתאמה לאקלים ים תיכוני ולאקלים מדברי.</li> </ul>	קיימת התאמה בין המבנה והתפקוד של יצורים חיים לבין התנאים בסביבתם.
אפקט החממה, דישון, דלדול האוורן, הדברה ביולוגית, הדברה כימית, הרס בתי גידול, זיהום אוויר, זיהום מים, זיהום קרקע, מי קולחין, מים מליחים, מים שפירים, מינים בסכנת הכחדה, מינים פולשים, קומפוסט.	<p><b>השפעת האדם על הסביבה</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• פעילות לתועלת האדם</li> <li>• חקלאות אינטנסיבית: גורם מייצר מזון, ותוצרים רבים נוספים לרווחת האדם</li> </ul>	האדם משפיע על סביבתו ומשנה אותה.

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
	<p>לדוגמה: שינוי מועד פריחה, השפעה על קצב הטלת ביצים, פיתוח זנים עתירי יבול, פיתוח זנים עמידים למזיקים.</p> <p>תעשייה</p> <p>בינוי</p> <p>● המחיר הסביבתי</p> <p>זיהום ודלדול משאבים</p> <p>הרס בתי גידול</p> <p>הכחדת מינים וכניסת מינים פולשים</p> <p>● דרכים להקטנת המחיר הסביבתי</p> <p>בחקלאות: הדברה ביולוגית</p> <p>בבינוי ותעשייה: פיתוח בר-קיימא</p> <p>צמצום צריכת משאבים</p> <p>חקיקה סביבתית</p> <p>חינוך והסברה</p>	
<p>הכחדת מינים, הכנסת מינים, טביעת רגל אקולוגית, מחסומים גאוגרפיים, קיימות, (sustainability).</p>	<p>● השפעה אפשרית של האדם על תהליכים אבולוציוניים</p> <p>● דוגמאות:</p> <p>עמידות לתרופות, לקוטלי חרקים ולקוטלי עשבים.</p> <p>מלניזם תעשייתי</p> <p>חיים בסביבה מוגנת (היעדר לחץ סביבתי)</p> <p>הרפואה המודרנית מקטינה את לחץ הברירה הטבעית</p> <p>השפעה על מגוון המינים בטבע: שימור מינים, הכחדת מינים, ביטול מחסומים גאוגרפיים, מינים פולשים</p> <p>השבחה וטיפוח</p> <p>● דילמות הקשורות לשמירת הסביבה:</p> <p>שימור לעומת פיתוח</p> <p>עלות תועלת מול שיקולים אתיים</p>	<p>האדם משפיע על תהליך האבולוציה של מינים.</p> <p>מעורבות האדם בטבע מעוררת בעיות ודילמות חברתיות ואתיות.</p>

רעיון/תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים
<p>בכל תא באים לידי ביטוי רק חלק מן הגנים. קיימת בקרה על ביטוי גנים הקובעת היכן, מתי, ובאיזו רמה יתבטאו הגנים השונים.</p> <p>חלק ממנגנוני הבקרה משותפים לכלל האורגניזמים, וחלק ייחודיים לקבוצות מסוימות.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• בקרה על ביטוי גנים בתאים יכולה להתרחש בכל אחד מהשלבים הבאים: מבנה ה-DNA, תעתוק, שחבור, תרגום.</li> <li>- בקרה ברמת התעתוק: בקרה חיובית ובקרה שלילית (אופרון הלקטוז).</li> </ul> <p><b>בקרה ברמת מבנה DNA (שיתוק פרמוזום X)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- בקרה בשלב השחבור בתאים איאוקריוטים: שחבור חלופי.</li> </ul>	<p>אתר מפעיל (Operator), אתר מקדם (Promoter), גנים מבניים, גנים של תחזוקה שוטפת (Housekeeping genes), דכאן (repressor), משרן (inducer).</p> <p>אינטרון, אקסון.</p>
<p><b>ביצורים רב תאיים בקרת ביטוי הגנים היא הבסיס להתמיינות.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• במהלך ההתמיינות (דיפרנציאציה) מושתקים גנים מסוימים ומופעלים גנים אחרים.</li> </ul>	<p><b>התמיינות, תא גזע (stem cell).</b></p>
<p>זוהו רצף הבסיסים המלא של הגנום של כמה יצורים (בכללם האדם).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• זיהוי רצף הנוקלאוטידים של האדם מאפשר אבחון גנטי וזיהוי גנטי.</li> <li>• אבחון גנטי של מחלות / פגמים תורשתיים נעשה (בעיקר) על ידי זיהוי שינוי בקריוטיפ או על ידי זיהוי שינוי ברצף הנוקלאוטידים בגן למחלה, או באזור הבקרה.</li> <li>• לזיהוי הגנטי ישנם שימושים שונים כגון: בדיקת קרבת משפחה וזיהוי פלילי.</li> </ul>	<p>אזורים מקודדים לייצור חלבון, אזורים לא מקודדים לייצור חלבון. גיל אלקטרופורזה, PCR</p>

רעיון/תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים
<p>הקוד הגנטי ומנגנוני התעתוק והתרגום הם אוניברסליים, דבר המאפשר העברת גנים בשיטות של הנדסה גנטית בין מינים שונים (שבירת מחסום המינים). יחד עם זאת קיימים גם מנגנוני בקרה / חלבוני בקרה ייחודיים ליצורים מסוימים.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ביטוי גן בתא מהונדס מתאפשר בעזרת חיבור בין הגן המבני לאתר בקרה האחראי לביטוי של הגן המבני.</li> <li>• אזור הבקרה של גן מהונדס צריך להתאים לחלבוני הבקרה של התא המאכסן.</li> <li>• בהעברת גנים מתא איאוקריוטי לתא פרוקריוטי מועברים רק האקסונים (על ידי שימוש ב-DNA משלים).</li> <li>• וקטורים (נשאים) שונים מאפשרים החדרת גנים לתא (פלסמידים ונגיפים).</li> </ul>	<p>אנזימי הגבלה (אנזימי קיטוע), יצורים טרנסגנים, ליגאז, וקטור (נשא) של חומר תורשתי (פלסמיד, נגיף), DNA משלים (cDNA), תעתוק במהופך. גן ממייך, גן מדווח</p>
<p>הידע בתורשה ובהנדסה גנטית מיושם בחקלאות, בתעשייה הביוטכנולוגית וברפואה.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• בחקלאות - עמידות צמחים לפתוגנים, (החדרת הגן לרעלן הבצילוס לצמחים).</li> <li>• העלאת הערך התזונתי של היבול.</li> <li>• בתעשייה ביוטכנולוגית וברפואה - ייצור חלבונים אנושיים בחיידקים ובצמחים וריפוי גני. (ביטוי הגן לאינסולין בחיידקים).</li> </ul>	

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון/תופעה
<p>התאמה גורמים אביוטיים יתרון אבולוציוני יחס שטח פנים לנפח</p>	<p><b>תהליכים אבולוציוניים</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>מעבר מאורגניזם חד תאי לאורגניזם רב תאי.</li> <li>מעבר מסביבת חיים מימית לסביבת חיים יבשתית שהתאפשר בשל תהליכים שכוללים שינויים במבנה מערכות שונות בגוף ובמנגנוני הפעולה שלהן.</li> </ul>	<p>מבנה גופו ומנגנוני הפעולה של בעל החיים מותאמים לבית גידולו. התאמות אלו הן תוצאה של תהליכים אבולוציוניים.</p>
<p>הומיאותרמים, מחיצה בין חדרי הלב, פויקילותרמים.</p>	<p><b>מערכת ההובלה</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה ותפקוד מערכות ההובלה <b>בחרקים</b>, דגים, דו חיים, זוחלים, עופות ויונקים.</li> <li><b>ההבדלים בין מערכת דם פתוחה לבין מערכת דם סגורה ומשמעותם.</b></li> <li>התפתחות הלב ומחזור הדם בחולייתנים             <ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה לב בדגים, בדו-חיים, בזוחלים, ביונקים ובעופות.</li> <li>מחזור דם יחיד ומחזור דם כפול.</li> <li>התפתחות הלב ומחזור הדם בחולייתנים, ממחזור יחיד למחזור כפול, אפשרה ייעול חילוף החומרים (מטבוליזם) ושמירה על טמפרטורת הגוף.</li> </ul> </li> </ul>	<p>מערכת ההובלה מאפשרת הובלת חומרים, תאים ואנרגית חום בין מערכות הגוף. מערכת זו קיימת ביצורים בהם היחס בין שטח הפנים לנפח אינו מאפשר מעבר חומרים יעיל מהסביבה אליה.</p>
<p>זימים, דיפוזיה דרך עור לח, טרכאות, ראשן, ריאות.</p>	<p><b>מערכת הנשימה</b></p> <p>מבנה ותפקוד של מערכות חילוף הגזים (מערכות נשימה) בחרקים, דגים, דו חיים ויונקים.</p>	<p>במערכת הנשימה מתבצע חילוף חמצן ו-<math>CO_2</math> בין הגוף לבין הסביבה.</p>
<p>זימים, כליה, בועית מתכווצת</p>	<p><b>מערכת הפרשה</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה ותפקוד של מערכת ההפרשה בחד תאים, דגי מים מלוחים, דגי מים מתוקים, עופות ויונקים.</li> <li>יצורים שונים יוצרים ומפרישים פסולת חנקנית שונה: אמוניה, חומצת שתן, שתנן. קיימת התאמה בין סוג הפסולת החנקנית לבין סביבת החיים בה חי היצור (מים / יבשה) ולאורח חייו (התפתחות עובר בביצה או ברחם).</li> <li>התאמת מנגנוני ויסות המים והמלחים לחיים במים מתוקים ולחיים במים מלוחים.</li> </ul>	<p>למערכת ההפרשה שני תפקודים: א. סילוק חומרי פסולת הנוצרים בתאים בתהליך חילוף החומרים (מטבוליזם), ורעלים ממקור חיצוני. ב. ויסות מאזן המים, המלחים וחומרים חיוניים אחרים.</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון/תופעה
<p>הטלה, המלטה, השרצה, חלמון, לידה, רחם, שליה.</p>	<p><b>מערכת הרבייה</b>  מבנה ותפקוד של מערכות הרבייה בדגים, עופות ויונקים.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● תהליך הרבייה מותאם לסביבת החיים בהיבטים הבאים: <ul style="list-style-type: none"> <li>- סוג ההפריה (חיצונית / פנימית)</li> <li>- מקום התפתחות העובר (ביצה / רחם)</li> <li>- מקור החומרים מהם ניזון העובר (ביצה / דם האם)</li> <li>- חילוף הגזים בעובר (מהמים ואל המים/מהאוויר ואל האוויר/מדם האם ולדם האם)</li> <li>- המקום אליו מופרשים חומרי הפסולת – מהעובר (אל המים / לשק השתן העוברי / לנוזל השפיר).</li> </ul> </li> <li>● ההתפתחות האבולוציונית של מערכות רבייה זוויתית בבעלי חיים קשורה למעבר מחיים במים לחיים ביבשה, תוך שמירה על סביבה לחה הדרושה לתאי הרבייה, להפריה ולהתפתחות העובר.</li> </ul>	<p>מערכת הרבייה הזוויתית מאפשרת את המשך קיום המין.</p>



חיידקים ונגיפים בגוף האדם

מונחים ומושגים נוספים	מפרט התכנים	רעיון / תופעה
<p>עקום גידול, שלב גידול מעריכי, שלב עמידה, שלב שהיה, שלב תמותה.</p>	<p><b>התרבות חיידקים</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• התרבות חיידקים נעשית ע"י חלוקת התא.</li> <li>• צאצאיו של חיידק בודד זהים גנטית זה לזה (פרט להשפעתן של מוטציות אקראיות, והעברה אופקית של גנים).</li> <li>• שיטות גידול (מצע נוזלי, מצע מוצק).</li> <li>• שלבי גידול של אוכלוסיית חיידקים.</li> <li>• גורמים המשפיעים על קצב התרבות חיידקים: מזון, חמצן, pH, טמפרטורה, ריכוז חומרי פסולת.</li> </ul>	<p>החיידקים הם יצורים חד-תאיים פרוקריוטים. ככל היצורים האחרים, המשך קיומם מותנה ברבייה.</p>
	<p><b>מיקרוביום</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• חיידקים חיים בכל מערכות הגוף החשופות לסביבה החיצונית.</li> <li>• החיידקים בגוף האדם מקבלים מזון ותנאי מחיה מתאימים וקבועים, והאדם מקבל הגנה מפני חיידקים גורמי מחלה, וסיוע בתהליכי עיכול ובייצור ויטמינים. בנוסף, מתגלות בשנים האחרונות השפעות רבות ומגוונות של החיידקים על גוף האדם ותפקודו.</li> </ul>	<p>בגוף האדם מתקיימת באופן קבוע אוכלוסיית חיידקים המקיימת יחסי הדדיות עם המאכסן.</p>
	<p><b>חיידקים כגורמי מחלות</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• חיידקים גורמי מחלות הם מיעוט מכלל אוכלוסיית החיידקים.</li> <li>• זיהוי חיידקים גורמי מחלה – עקרונות קודם.</li> <li>• תסמינים (סימפטומים) של מחלה זיהומית הם תוצאה של פעילות הרעלנים של החיידק ו/או תוצאה של פעילות מערכת החיסון כנגד החיידק.</li> <li>• דרך הפעולה של רעלנים:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- רעלן טטנוס</li> <li>- רעלן כולרה</li> </ul> </li> </ul>	<p>חלק קטן מהחיידקים החיים בגוף האדם גורם למחלות. רוב החיידקים גורמי המחלות מסוגלים להתרבות בגוף האדם ולייצר רעלנים הפוגעים בתאי הגוף.</p>
	<p><b>טיפול תרופתי במחלות זיהומיות</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• טיפול תרופתי במחלות זיהומיות פוגע במרכיבים ייחודיים לחיידקים.</li> <li>• מנגנוני פעולה של תרופות אנטיביוטיות:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- תרופות הפוגעות ביצירת דופן תא חיידק (פניצילין).</li> <li>- תרופות הפוגעות בתהליך התרגום בתא חיידק (אריטרומיצין).</li> </ul> </li> </ul>	<p>ניתן לטפל במחלות הנגרמות על ידי חיידקים בעזרת תרופות שפוגעות בחיידקים ולא פוגעות באדם.</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט התכנים	רעיון / תופעה
טרנספורמציה, קונוגציה	<p><b>שונות גנטית ועמידות לאנטיביוטיקה</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• מוטציות עלולות לגרום לריבוי פרטים עמידים לאנטיביוטיקה.</li> <li>• מעבר אופקי של גנים מחיידק לחיידק שאיננו צאצא שלו, עלול לגרום להתפתחות אוכלוסיות חיידקים עמידות למגוון סוגי אנטיביוטיקה.</li> <li>• מנגנונים המקנים עמידות לאנטיביוטיקה: <ul style="list-style-type: none"> <li>- פרוק אנטיביוטיקה על ידי אנזימים.</li> <li>- הוצאת אנטיביוטיקה מהתא על ידי משאבות.</li> <li>- שינויים באתר המטרה של האנטיביוטיקה הגורמים להקטנת יעילותה.</li> </ul> </li> </ul>	<p>באוכלוסיות חיידקים מתרחשים שינויים גנטיים המאפשרים התאמה מהירה של האוכלוסייה לשינויים בבית הגידול, כולל חשיפה לאנטיביוטיקה.</p>
<p>רטרו-וירוס (Retrovirus) אנזים מתעתק הפוך (Reverse Transcriptase)</p> <p>לטנטיות (מצב רדום), נשא (של נגיף).</p>	<p><b>נגיפים</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• מאפיינים של מבנה נגיפים.</li> <li>• שלבי התרבות משותפים לכל הנגיפים: <ul style="list-style-type: none"> <li>- קשירה של הנגיף לתא המאכסן</li> <li>- חדירת מרכיבים של הנגיף לתא המאכסן</li> <li>- ייצור מרכיבי הנגיף על ידי התא המאכסן</li> <li>- הרכבת מרכיבי הנגיף והבשלתו</li> <li>- יציאת נגיפים מהתא והדבקה של תאים אחרים מאותו סוג.</li> </ul> </li> <li>• מאפייני הקשר נגיף-מאכסן: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ספציפיות הקשר בין נגיף לתא המאכסן.</li> <li>- התרבות הנגיף מחייבת יכולת שלו להשתמש באנזימי התא המאכסן.</li> <li>- לחלק מהנגיפים יש גנים ליצירת אנזימים ייחודיים הנחוצים להשלמת מחזור החיים.</li> <li>- חלק מהנגיפים מסוגלים להשתלב בגנום התא המאכסן ולשרוד בו בצורה לטנטית.</li> </ul> </li> <li>• דרכי התרבות של הנגיפים: <ul style="list-style-type: none"> <li>- נגיף ההרפס (HSV-1)</li> <li>- נגיף האיידס (HIV-1)</li> </ul> </li> <li>• קיימים קשיים במציאת תרופות כנגד נגיפים כיוון שהנגיפים אינם מקיימים תהליכי חיים באופן עצמאי.</li> </ul>	<p>הנגיפים הם טפילים מוחלטים שהתרבותם תלויה במנגנוני ו/או במשאבי התא המאכסן.</p> <p>התרבות נגיף פוגעת בגוף המאכסן וגורמת למחלה.</p> <p>תרופות לטיפול במחלות נגיפיות פוגעות בשלבים ספציפיים במחזור החיים של הנגיף.</p> <p>נגיפים מתרבים בדרכים מגוונות</p>

## מיקוד למעבדה לשנת תשפ"ב – בעקבות הקורונה – 1.7.2021

### נושאים שלא תישאלנה לגביהם שאלות בבחינת הבגרות תשפ"ב, **סומנו בתכלת**

לפניכם רשימת של תכנים, מתוך נושאי הליבה בתכנית הלימודים 2017, הנדרשים לבחינת הבגרות במעבדה בעקבות מיקוד החומר לאחר שנת קורונה.

מיומנויות מעבדה הנדרשות נמצאות בתכנית לימודים 2015 בפרק מטרות התוכנית, סעיף ו': פתוח חשיבה מסדר גבוה, וסעיף ז': פיתוח מיומנויות לעבודה במעבדה ובשדה (ע"מ 10 – 14) ובקובץ זה.

בעבר, לפני מגפת הקורונה, נושאי הניסוי העיקריים פורסמו כחודש לפני מועד הבחינה. **בשנה שעברה, תשפ"א לאור מגבלות הקורונה**, פורסם מפרט תכנים ממוקד יותר ונושאי הניסויים: **חדירות קרומים, אנזימים, פוטוסינתזה ודיות**. כך גם בשנה זו – תשפ"ב. מפרט הנושאים והמיומנויות בעמודים הבאים ואלו הם נושאי הניסויים. לקראת מועד הבחינה יפורסמו שני הנושאים בהם תתמקד הבחינה החיצונית במעבדה.

## גוף האדם בדגש הומיאוסטזיס

### מפרט תכנים

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
<p>גוף האדם בנוי מתאים, רקמות, איברים ומערכות.</p> <p>התפקוד הכולל של הגוף מותנה בתיאום ובוויסות כל הפעילויות המתרחשות בו.</p> <p>האדם הוא יצור רב-תאי, הוא מופרד מן הסביבה, מקיים עמה יחסי גומלין ושומר על סביבה פנימית יציבה.</p> <p>חילוף חומרים (מטבוליזם) מאפיין יצורים חיים.</p> <p>בכל תא מתקיימים תהליכים להפקת אנרגיה זמינה.</p> <p>התאים, מהם בנוי גוף האדם, מופרדים מן הסביבה על ידי קרום ברנני. בתוך התא קיימת סביבה פנימית שונה מסביבת הנוזל הבין-תאי.</p>	<p><b>גוף האדם - מבט על</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>גוף האדם בנוי ממערכות הפועלות תוך וויסות ותיאום. התיאום והוויסות של פעולת המערכות בגוף האדם מתבצעים באמצעות תקשורת בין המערכות, שבה משתתפות מערכת ההובלה, מערכת העצבים והמערכת ההורמונלית.</li> <li>הסביבה הפנימית של גוף האדם נשמרת יציבה בתחומים מסוימים (הומיאוסטזיס).</li> <li>העור ורקמות החיפוי הם הגבולות בין הסביבה הפנימית של הגוף לסביבה החיצונית.</li> <li>יחסי הגומלין בין גוף האדם ובין סביבתו כוללים: קליטת חומרים ואנרגיה, קליטת מידע, הפרשת חומרים ופליטת חום.</li> <li>האדם, ככל יצור חי, זקוק לחומרים לבניית הגוף ולהפקת אנרגיה.</li> <li>תהליכים של חילוף חומרים (מטבוליזם) נעשים בתאי הגוף בסיוע של אנזימים המשמשים כזרזים ביולוגיים.</li> <li>קרום התא מאפשר/מונע מעבר של חומרים דרכו. הודות לתכונה זו נשמרת בתוך התא סביבה פנימית שונה מהסביבה החיצונית.</li> </ul>	<p>ATP, אנרגיית חום, אנרגיה כימית זמינה, נשימה תאית (ללא פירוט התהליכים).</p> <p>קרום ברנני, אוסמוזה, דיפוזיה, העברה פעילה.</p>	<p>בנושא זה חשוב להדגיש את המבנה והתפקוד של גוף האדם כמייצג יצורים (אורגניזמים) רב-תאיים.</p> <p>בכל אחת מהמערכות יש להדגיש את ההיבטים/הרעיונות הבאים:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>הומיאוסטזיס</li> <li>חשיבות יחס שטח הפנים לנפח</li> <li>קשר בין מבנה לתפקוד</li> </ul> <p>מערכות הגוף מאפשרות תהליכי חילוף חומרים והפקת אנרגיה בתאי הגוף.</p>
<p>המערכות השונות בגוף מאפשרות קיומם של תהליכים פיזיולוגיים במערכת העיכול מתקיים תהליך פרוקספיגה של מזון המהווה מקור לחומרים לבנייה ולהפקת אנרגיה.</p>	<p><b>מערכות בגוף</b></p> <p><b>מערכת העיכול</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>מיקום, התאמה בין מבנה לתפקוד</li> <li>עיכול מזון וספיגת מזון אל מערכת ההובלה</li> </ul>	<p>פרוק מוכני, פרוק כימי, ספיגה.</p>	<p>נושא זה נלמד בכיתה ט', ולכן נדרשת התייחסות קצרה.</p> <p>זו דוגמה למערכת המקשרת בין סביבה פנימית לסביבה חיצונית.</p> <p>מצופה שהתלמידים ידעו היכן מתפרקים פחמימות, חלבונים ושומנים.</p>

הערות, הסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
יש להתייחס גם למנגנון (מכניזם) של פעולת הנשימה.	בית החזה, נאדיות הריאה, סמפונות, סרעפת, קנה נשימה, ריאות, שרירים בין-צלעיים. לחץ אוויר, נשיפה, קצב נשימה, שאיפה. CO <sub>2</sub> , חומצה פחמתית, מרכז הנשימה במוח. ניקוטין, עטרן, CO	<p><b>מערכת הנשימה</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• מיקום, התאמה בין מבנה לתפקוד</li> <li>• חילוף גזים (חמצן ו-CO<sub>2</sub>) עם הסביבה</li> <li>• ויסות קצב הנשימה</li> <li>• השפעת העישון וזיהום האוויר על מערכת הנשימה</li> </ul>	<p>במערכת הנשימה מתקיים חילוף גזים בין הסביבה החיצונית לסביבה הפנימית של הגוף.</p>
לכבד תפקודים רבים. חובה להתייחס רק לאלו המופיעים בתכנית.	אמוניה, אלכוהול	<p><b>הכבד</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• מיקום ותפקוד</li> <li>• יצירת שתן</li> <li>• אגירת פחמימות</li> <li>• נטרול רעלים</li> </ul>	<p>הכבד מסייע לתהליכים הומאוסטטיים</p>

## התא - מבנה ופעילות

### מפרט תכנים

הערות, הסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>יש לציין כי מאפייני החיים המאפיינים כל תא מאפיינים גם אורגניזם שלם רב תאי.</p> <p>חשיבות היחס בין שטח הפנים לנפח תודגש בהקשר לגודל התא ולמבנה חלק מהאברונים.</p> <p>יש לציין כי הנגיפים הם קבוצה ייחודית של טפילים בעלי מבנה בסיסי של מעטפת וחומר תורשתי - DNA או RNA שאינם מסוגלים להתרבות בעצמם.</p> <p>יש להדגיש את ההבדל העקרוני בין נגיפים שהם טפילים מוחלטים שלא מתקיים בהם חילוף חומרים, הם תלויים בתא המאכסן ומסוגלים להתרבות רק בתאי אורגניזמים אחרים. לבין חיידקים שהם אורגניזמים עצמאיים.</p>	<p>תא בעל חיים, <b>תא חיידקי</b>, תא צמח</p> <p>גרעין התא, דופן תא, חלולית, <b>ליזוזומים</b>, מיטוכונדריה, פלסטידות, ציטופלסמה, קרום התא, <b>ריבוזומים</b>, שלד תוך תאי.</p>	<p><b>מאפייני החיים ומבנה התא - מבט על</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>הפרדה מהסביבה החיצונית, סביבה פנימית יציבה, חילוף חומרים (מטבוליזם), התרבות, תגובה לגירוי, גדילה והתפתחות מאפיינים תאים.</li> <li><b>תאים פרוקריוטים</b> ותאים אאוקריוטים - מאפיינים אברוני התא ותפקודם</li> <li>סוגי תאים ביצור רב תאי: דמיון, שוני, התאמה בין מבנה לתפקוד.</li> <li><b>נגיפים (וירוסים)</b></li> <li><b>חיידקים</b></li> </ul>	<p>התא הוא יחידת המבנה והתפקוד ביצורים החיים.</p> <p>בכל היצורים ניכרת אחידות רבה במבנה הבסיסי של התאים, בהרכב שלהם ובתהליכי היסוד המתקיימים בהם, בצד שונות בצורה ובתפקוד.</p>
	<p>דו סוכר, חד-סוכר, חומצות אמיניות, חומצות גרעין, חומרים אורגניים, חומרים אי-אורגניים, חלבונים, ליפידים, נוקלאוטידים, פחמימות, רב-סוכר, תאית, DNA, RNA.</p>	<p><b>ההרכב הכימי של התא</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>היסודות העיקריים הבונים את התרכובות האורגניות הם מועטים (C,H,O,N,P,S), ואף על פי כן מגוון התרכובות בכל תא גדול מאוד.</li> <li>ההרכב והתכונות של פחמימות, ליפידים, חלבונים, חומצות גרעין.</li> </ul>	<p>בתא מתקיימת סביבה מימית. רוב החומרים הבונים את תאי היצורים החיים הם תרכובות פחמן אורגניות מסוגים שונים. בתאים מצויים גם מינרלים.</p>
	<p>חומרי תשמורת: גליקוגן, עמילן, שומנים.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>חומרי תשמורת: חשיבות, מאפיינים, דוגמאות בצמחים ובעלי חיים.</li> <li>חשיבות המים והמינרלים.</li> </ul>	
	<p>איזוטוני, בררנות, הומאוסטזיס, היפוטוני, היפרטוני, חדירות הקרום.</p>	<p><b>מעבר חומרים אל התא וממנו</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>קרום התא, הוא מבנה דינמי, המאפשר קיום סביבה פנימית יציבה השונה מן הסביבה החיצונית של התא.</li> </ul>	<p>קרום התא (ממברנה) מפריד בין הסביבה הפנימית לסביבה החיצונית של התא, דרכו מתקיים מעבר דו כיווני של חומרים.</p>

אגף מדעים

תכנית לימודים למתמחים בביוכימיה

מפרט התכנים – התאמה לאחר קורונה לשנת תשפ"ב

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
בתוך תא אאוקריוטי יש קרומים התוחמים אברונים ויוצרים מידור בתא.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה קרום התא והתאמה לתפקוד.</li> <li>דרכים למעבר חומרים דרך קרום התא.</li> <li>קליטת אותות מהסביבה החיצונית אל תוך התאים נעשית דרך קרום התא.</li> </ul>	<p>חלבונים, משאבות, נשאים פוספוליפידים, קולטנים, תעלות.</p> <p>אוסמוזה, אנדוציטוזה, אקסוציטוזה, דיפוזיה, דפלסמוליזה, העברה פעילה, מפל ריכוזים, פלסמוליזה. קולטנים יחודיים</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>המידור בתא מאפשר פעילות מגוונת וקיום סביבות שונות בתוך התא ובתוך האברונים השונים.</li> </ul>	כלורופלסטידות, מיטוכונדריה	
בתאים מתקיימים תהליכים של פירוק, בנייה ושינוי – חילוף חומרים (מטבוליזם). תהליכים אלה מלווים בשינויים אנרגטיים. התהליכים הכימיים ביצור החי מזורזים על ידי אנזימים.	<p><b>חילוף חומרים ושינויים אנרגטיים</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>מקור החומרים המשמשים לתהליכי חילוף החומרים הוא הזנה הטרוטרופית או אוטוטרופית.</li> <li>תהליך הפוטוסינתזה כתהליך המרת אנרגיית אור לאנרגיה כימית, הניתנת לניצול על ידי יצורים חיים.</li> </ul>	כלורופיל, כלורופלסטידות.	בהוראת הנושא יש לתאר את התהליך: מגיבים, המרות אנרגיה ותוצרים, ללא פרוט השלבים.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>הנשימה התאית כתהליך אנזימטי רב-שלבי, שבו מופקת אנרגיה כימית, המשמשת לביצוע כל תהליכי החיים בתא.</li> <li>חשיבות ה-ATP כמתווך בתהליכים צורכי אנרגיה כגון העברה פעילה, ושינויים כימיים</li> <li>האנזימים כזרזים ביולוגיים, המאפשרים את קיומם של התהליכים בתא.</li> <li>פעולת האנזימים מושפעת מגורמים שונים, כמו pH, טמפרטורה, ריכוז סובסטרט (מצע), ריכוז אנזים ומעכבים.</li> </ul>	<p>אנרגיית חום, <b>גליקוליזה</b> חד-סוכר, מיטוכונדריה, נשימה אירובית, פוספט (זרחה), תסיסה, ATP, ADP. אתר פעיל, בופר, דנטורציה, מבנה מרחבי, מעכב, ספציפיות.</p>	בהוראת הנושא יש להתייחס לשני שלבים עיקריים: <b>1. שלב הגליקוליזה.</b> 2. שלב נשימה תאית אווירנית (אירובית). בכל שלב יש להתייחס למגיבים, לתוצרים ולרווח אנרגטי יחסי. תסיסה לקטית ותסיסה כוהלית – יש להתייחס למגיבים, לתוצרים ולרווח אנרגטי. יש להסביר מהי תמיסת בופר ומהי חשיבותה למערכות ביולוגיות. אין צורך להתייחס לתגובה הכימית.
<p>החומר התורשתי בכל היצורים הוא ה-DNA</p> <p>הצופן הגנטי פוענח, והוא אחיד בכל היצורים החיים.</p>	<p><b>החומר התורשתי</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה ה-DNA.</li> <li>מאפייני ה-DNA: <ul style="list-style-type: none"> <li>בעל הרכב אופייני למין וייחודי לפרט;</li> <li>נשמר (ברובו) במעבר בין הדורות;</li> <li>יציב מאוד;</li> <li>יכול לעבור שינויים (מוטציות).</li> </ul> </li> </ul>	<p>בסיס חנקני, גדיל, גדיל משלים, גן, דאוקסי-ריבוז, זרחה, חומצות גרעין, נוקלאוטיד, סליל כפול, ריבוז. מוטציה</p>	יש להזכיר שבחלק מהנגיפים החומר התורשתי הוא RNA.

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
<p>בתאים אאוקריוטים ה-DNA מאורגן בכרומוזומים. מספרם קבוע ואופייני למין.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה הכרומוזום</li> </ul>	<p>כרומוטידות, צנטרומר</p> <p>אדנין (A), גואנין (G), ציטוזין (C), תימין (T), אורציל (U) אנזים מתעתק DNA</p>	
<p>כל תא נוצר מתא קודם. לפני חלוקת התא ה-DNA משוכפל ומועבר בצורה מדויקת (לרוב) לתאי הבת.</p> <p>ביצורים שבהם מתקיימת רבייה זוויגית מתרחשת חלוקת הפחתה (מינוחה).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>מחזור התא</li> <li>שיכפול DNA</li> <li>מיטוזה</li> <li>מתרחשת בתאי גוף (תאים סומטיים) חשיבות התהליך: גדילה, התמיינות, רבייה אל זוויגית.</li> <li>עיקרון החלוקה: יצירת שני תאי בת זהים לתא האם.</li> <li>מינוחה: חלוקת הפחתה</li> <li>הבסיס התאי של הרבייה הזוויגית</li> <li>עיקרון החלוקה: יצירת תאי בת המכילים מחצית ממספר הכרומוזומים.</li> <li>חשיבות התהליך: יצירת תאים הפלואאידים, הגדלת השונות הגנטית.</li> <li>שגיאות בהיפרדות כרומוזומים</li> </ul>	<p>אנזים משכפל DNA</p> <p>כישור, כרומוזומים, דיפלואיד, הפלואיד, הפרדה בלתי תלויה, הפריה, זיגוטה, כרומוזומים הומולוגיים, תא רבייה (גמטה), תא ביצה, תא זרע</p> <p>תסמונת דאון</p>	<p>במחזור התא יש להתייחס לגידול בנפח התא, לסינתזת DNA ולמיטוזה. אין צורך להכיר את שמות שלבי המיטוזה.</p>
<p>החומר התורשתי מקודד ליצירת חלבונים, הבאים לידי ביטוי בתכונות.</p> <p>כל הגנום נמצא בכל התאים בגוף, אך בכל תא באים לידי ביטוי רק חלק מן הגנים. קיימת בקרה על ביטוי הגן המתאים בעוצמה, במקום ובזמן, בהתאם לתנאי הסביבה.</p> <p>שימו לב: יש להתייחס לתופעות ברמת העיקרון בלבד, ואין צורך לדעת את פרטי התהליכים.</p>		<p>אדנין (A), גואנין (G), ציטוזין (C), תימין (T), אורציל (U) אנזים מתעתק DNA</p>	



## אקולוגיה מפרט תכנים

הערות, הסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
חלק מהתכנים המופיעים בסעיף זה נלמד בחטיבת הביניים. מומלץ לערוך בירור תכנים במסגרת הסיור האקולוגי. על המורה ללמד על השפעתם של לפחות 3 גורמים אביוטים מתוך הרשימה.	גורם מגביל	<b>מאפייני הסביבה</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>גורמים אביוטים: מים, קרקע, אור וקרינה, טמפרטורה, רוח, חמצן, ו-CO<sub>2</sub>.</li> <li>גורמים ביוטיים: צמחים, בעלי חיים, פטריות חיידקים</li> </ul>	הסביבה מאופיינת על ידי גורמים אביוטיים וגורמים ביוטיים, המשפיעים אלו על אלו. כל המאפיינים של בית הגידול יוצרים יחד את התנאים בבית הגידול, וחלק מהם מהווים משאבים הנחוצים לחיי היצורים. כל אחד מהגורמים יכול להוות גורם מגביל של גודל אוכלוסיות היצורים בבית הגידול ויחד הם קובעים את כושר הנשיאה של הסביבה.
	אנרגיה כימית, אנרגיית חום, ביומסה, זמינות, חומר אורגני, חומר אי-אורגני, טורף-על, יחסי הזנה, יצרנים, מפרקים (חיידקים ופטריות), נשימה, פוטוסינתזה, צרכנים (ראשוניים, שניוניים), קיבוע חנקן.	<b>מקורות אנרגיה, מעברי אנרגיה ומעברי חומרים במערכת אקולוגית</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>השמש מקור האנרגיה הראשוני והעיקרי במרבית המערכות האקולוגיות.</li> <li>מעברי אנרגיה בין גורמים ביוטיים לבין הסביבה האביוטית.</li> <li>זרימת אנרגיה בין גורמים ביוטיים נעשית באמצעות הזנה.</li> <li>דרכים לייצוג מעברי אנרגיה וחומרים במערכת האקולוגית: שרשרת מזון, מארג מזון ופירמידה אקולוגית.</li> </ul>	כל היצורים החיים זקוקים לחומרים ולמקור אנרגיה לקיומם. הם קולטים חומרים ואנרגיה מהסביבה ומשחררים לסביבה חומרים ואנרגיית חום.  הביוספירה היא מערכת אקולוגית סגורה לחומרים ופתוחה לאנרגיה.  למיקרואורגניזמים יש תפקיד חיוני במחזור החומרים בטבע
נדרשת הבנה כללית של מחזור החנקן. אין צורך לפרט תהליכים כימיים.		<ul style="list-style-type: none"> <li>מחזורי חומרים בטבע: מחזור חנקן (ללא פירוט תהליכים כימיים) ומחזור הפחמן.</li> </ul>	
	<b>כשירות, שכיחות, מין (species), מגוון ביולוגי.</b>	<b>תהליכים אבולוציוניים</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>תאוריית האבולוציה מתבססת על שלוש עובדות: <ul style="list-style-type: none"> <li>בכל אוכלוסייה קיימת שונות, שחלקה תורשתית.</li> <li>מספר הצאצאים הנוצרים גדול ממספר הצאצאים השורדים.</li> <li>קיים קשר בין תכונות הפרט לבין הסיכויים שלו לשרוד ולהתרבות בתנאי סביבה מסוימים. עם הזמן תעלה באוכלוסייה שכיחותם היחסית של פרטים בעלי תכונות המקנות להם יתרון.</li> </ul> </li> </ul>	שימו לב: מתוך כל הרעיונות של תהליכים אבולוציוניים המפורטים בתוכנית הלימודים יש להתייחס לרעיון השונות בלבד.

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
המושג מוזכר גם ברעיונות המרכזיים: המשכיות תורשתית ורבייה, העברת מידע מדור לדור ואחידות בעקרונות המבנה והתפקוד ושוני בצורה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>התאמה</b> – ההתאמה היא תוצר של תהליכי ברירה טבעית.</li> <li>• <b>שונות</b> – שונות בין פרטים בתוך המין מתבטאת בהבדלים: התנהגותיים, פיזיולוגיים אנטומיים וברמה התאית מולקולרית.</li> </ul>		
קיימת התאמה בין המבנה והתפקוד של יצורים חיים לבין התנאים בסביבתם.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>התאמה לבתי גידול</b></li> <li>• סוגים שונים של התאמות: מורפולוגית, פיזיולוגית-ביוכימית, התנהגותית.</li> <li>• מחזור חיים של צמחים</li> <li>• מחזור חיים של חד-שנתיים וגיאופיטים כהתאמה לאקלים ים תיכוני ולאקלים מדברי.</li> </ul>	<p>הומאותרמים (אנדותרמים), פויקילותרמים (אקטותרמים)</p> <p>בצל, דיות, האבקה, הפצת זרעים, זרע, נביטה, פיונית, פקעת, פרח, פרי.</p>	<p>על התלמיד להכיר התאמות של צמחים והתאמות של בעלי חיים בארץ ל-3 סביבות: סביבה מימית, אקלים ים תיכוני ואקלים מדברי</p> <p>יש להתייחס לחשיבות יחס שטח פנים לנפח והשפעתו על האורגניזם. זהו עיקרון מרכזי שנלמד ברמות ארגון שונות וגם כאן.</p> <p>חד שנתיים וגאופיטים הן שתי אסטרטגיות לבריחה מעונה יבשה.</p>
האדם משפיע על תהליך האבולוציה של מינים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>השפעה אפשרית של האדם על תהליכים אבולוציוניים</b></li> <li>• דוגמאות: <ul style="list-style-type: none"> <li>עמידות לתרופות, לקוטלי חרקים ולקוטלי עשבים.</li> <li>מלניזם תעשייתי</li> <li>חיים בסביבה מוגנת (היעדר לחץ סביבתי)</li> <li>הרפואה המודרנית מקטינה את לחץ הברירה הטבעית</li> <li>השפעה על מגוון המינים בטבע: שימור מינים, הכחדת מינים, ביטול מחסומים גיאוגרפיים, מינים פולשים</li> <li>השבחה וטיפוח</li> </ul> </li> <li>• דילמות הקשורות לשמירת הסביבה: <ul style="list-style-type: none"> <li>שימור לעומת פיתוח</li> <li>עלות תועלת מול שיקולים אתיים</li> </ul> </li> </ul>	<p>הכחדת מינים, הכנסת מינים, טביעת רגל אקולוגית, מחסומים גאוגרפיים, קיימות, (sustainability).</p>	
מעורבות האדם בטבע מעוררת בעיות ודילמות חברתיות ואתיות.			<p>יש לבחור 3 דוגמאות מבין הדוגמאות המוצגות:</p> <p>בגלל הבחירה של שלוש דילמות לא ניתן למחוק דילמות מסוימות</p> <p>דוגמאות מתאימות לדין בדילמות הקשורות לסביבה. כביש חוצה ישראל, תחנות להפקת חשמל לאורך חופי הים: ניתן להשתמש בדוגמאות אחרות, על פי שיקול דעתו של המורה.</p>

## עיבוד כמותי של נתונים

חשיבה כמותית היא חלק בלתי נפרד מן החקירה המדעית. **עיבוד כמותי של נתונים (ממוצע וסטיית תקן)** נועד לסייע לתלמיד בתהליך ניתוח התוצאות והסקת מסקנות מתצפית/מניסוי.

התלמידים נדרשים לעבד ולנתח נתונים שאספו במסגרת תהליכי חקר שביצעו. ובנוסף לקרוא ולהתייחס בצורה ביקורתית לנתונים המוצגים במאמר מדעי פשוט, תוך הבנת ההיגיון בדרך הצגת הנתונים והסקת המסקנות. עליהם להבין שבמחקרים במדע, בדיקת מדגם, מאפשרת הסקת מסקנות והכללה רחבה, ולצורך כך יש להיעזר בכלים סטטיסטיים.

להלן פירוט הדרישות בתחום עיבוד כמותי של נתונים :

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	הנושא
דיאגרמת עמודות, טבלה, מערכת צירים, משתנה איכותי, משתנה בדיד, משתנה בלתי תלוי, משתנה כמותי, משתנה רציף, משתנה תלוי, עקומה (גרף), עקומת כיוול.	הבחנה בין סוגי משתנים. הצגת מערך ניסוי בהדגשת המשתנים. הצגת ייצוגים גרפיים מתאימים.	1. סוגי המשתנים ודרך הצגתם
שכיחות. ממוצע, סטיית תקן, שונות. מדגם אקראי.	בניית התפלגות של נתונים. הממוצע כערך מרכזי. הצורך במדד שיבטא פיזור. הפיזור סביב הממוצע וביטוי בסטיית התקן. הצורך בדגימה. מדגם מייצג אוכלוסייה.	2. מאפיינים של אוכלוסייה, ומדגם
	התפלגות נורמלית כמאפיינת אוכלוסיות גדולות. תכונות העקומה הנורמלית	3. התפלגות נורמלית
	הצורך במבחן סטטיסטי ככלי להסקת מסקנות תקפות ללא ביצוע מבחנים סטטיסטיים.	4. הסקה סטטיסטית
	משמעות המתאם. ההבדל בין קשר מתאמי לקשר סיבתי ללא צורך בחישוב המתאם.	5. קשר בין משתנים – מתאם
מאורע ודאי (שהסתברות התרחשותו = 1), מאורע משלים (סכום ההסתברויות של מאורעות משלימים = 1).	הגדרת מרחב המדגם (סך כל האפשרויות). הסתברות של התרחשות מאורע בודד. <sup>2</sup>	6. הסתברות <sup>1</sup>

## א. פיתוח מיומנויות לעבודה במעבדה ובשדה

להלן פירוט המיומנויות הטכניות הדרושות לביצוע ניסויים ותצפיות (במעבדה ובשדה):

### יכולת להשתמש במכשירים ובכלים:

- ✓ מיקרוסקופ: הכנת מתקן, כיוון המיקרוסקופ, בחירת הגדלה מתאימה, התאמת מידת הארה / שימוש בצמצם.
- ✓ כלים למדידת נפח נוזלים: משורה, פיפטה, ביורטה, פיפטת פסטר, פיפטור.
- ✓ מאזני כפות / מאזניים דיגיטליות.
- ✓ מכשירי מדידה כמו: מד-אור, מד-טמפרטורה, ספקטרופוטומטר.
- ✓ אמבט מים לשמירה על טמפרטורה קבועה.
- ✓ עלי ומכתש, משפך ונייר סינון להכנת מיצוי, הכנת תסנין.
- ✓ שימוש בחיישנים למדידות ובאוגרי נתונים הניתנים לתפעול באמצעות מחשב ומכשור למדידת שונות<sup>3</sup>.
- ✓ מחשבים וכלים ממוחשבים - שימוש באופן אחראי וזהיר (כולל התנהגות אתית).
- ✓ ביצוע טיטרציה.
- ✓ ביצוע כרומטוגרפיה.
- ✓ הכנת תמיסות בריכוזים מתאימים (במולריות או באחוזים) על פי ההוראות.
- ✓ הכנת מיהולים עשרוניים והנדסיים.
- ✓ בדיקת pH באמצעים שונים (אינדיקטורים, נייר, מקלונים לבדיקת pH או מכשור מתאים).
- ✓ זיהוי חומרים (כגון פחמימות, חלבונים, ליפידים, ויטמין C) באמצעות ראגנטים ומקלונים (sticks).
- ✓ ביצוע תגובות כימיות פשוטות בעזרת ראגנטים ספציפיים in vitro ו-in vivo.
- ✓ שימוש במדריכים כתובים ו/או מאוירים לזיהוי בעלי חיים וצמחים.

## ביוחקר (הערכה בית ספרית – 30% שאלון 043283)

חוברת הנחיות מעודכנת לביצוע החקר תפורסם לקראת תחילת תשפ"ב.

בשנת תשפ"א, בשל הסגרים, ניתנה אפשרות במקרים מסוימים לבצע סיורים מקוונים. השנה, בהנחה שהסגרים לא ישובו, יש לבצע את הסיור בשדה. ניתן להיעזר ולשלב בהוראה את הסיורים המקוונים שהוכנו במהלך תשפ"א, כהכנה לסיור, להוראת חלקים מנושא האקולוגיה ולהעשרה, אך אין הם חלופה לסיור.